

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang Akademik 1999/2000

September 1999

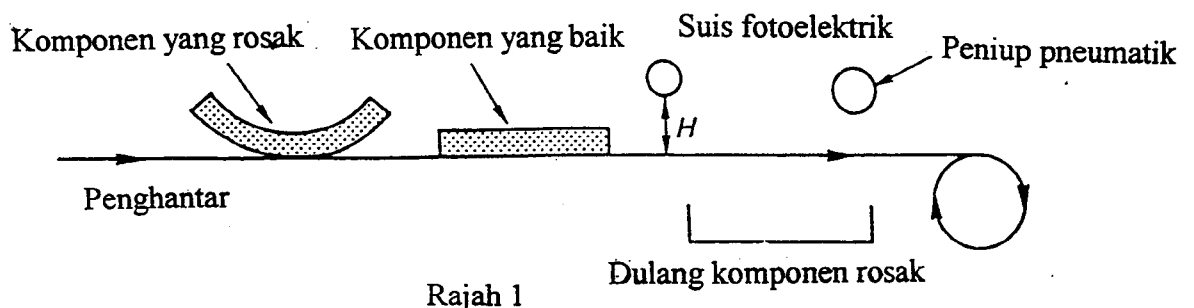
IQK 314 - AUTOMASI PERINDUSTRIAN DAN TEKNOLOGI PEMBUATAN I

Masa: [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **LAPAN (8)** mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam **Bahasa Malaysia**.

1. a) Berikan sebab-sebab mengapa pengawal logik aturcara (PLC) digunakan dalam banyak industri. (10 markah)
- b) Terangkan fungsi operasi pemasa(timer) dan berikan tiga contoh bagaimana pemasa boleh digunakan dalam aplikasi PLC. Tunjuk dengan gambarajah tangga (40 markah)
- c) PLC digunakan untuk mengesan dan menolak komponen yang rosak. Lakaran sistem diberikan pada rajah 1. Komponen-komponen dihantar dengan penghantar dan melalui satu suis fotoelektrik jenis 'retro-reflective'. Suis ini diletakkan pada satu ketinggian H, dimana H mewakili satu nilai toleransi bagi ketinggian komponen. Komponen yang baik melalui di bawah suis dan tiada isyarat dihasilkan. Komponen yang rosak memutus alur cahaya dua kali semasa melalui suis fotoelektrik. Apabila komponen rosak dikesan, satu peniup pneumatik akan diaktifkan dan menuipkan komponen ke dalam dulang komponen rosak. Semua komponen rosak dikira dan nilainya dipaparkan pada satu unit paparan luaran. Unit paparan luaran itu mempunyai dua input: satu input untuk mengira dan satu input set-semula untuk set-semula unit paparan itu. Satu suis set-semula diperlukan untuk set-semula sistem ini.
 - i) Senaraikan semua peranti input dan output (10 markah)
 - ii) Lukiskan gambarajah pemasaan bagi peranti-peranti luaran dan masukan. (10 markah)
 - iii) Lukiskan gambarajah tangga untuk keseluruhan proses. (30 markah)



2. a) Terangkan fungsi operasi daftar anjakan dalam PLC dan berikan satu contoh penggunaannya.

(30 markah)

- b) PLC digunakan dalam mengawal proses pengeluaran yang ditunjukkan pada rajah 2. Botol diisi dengan sejenis minuman dan ditutupkan oleh sebuah mesin mengisi dan menutup sebelum dihantar ke penghantar. Suis fotoelektrik P1 dan P2 digunakan untuk mengesan kehadiran botol dan memeriksa bahawa setiap botol telah ditutupkan. Suis fotoelektrik P3 digunakan untuk memulakan pencetak untuk mencetak nombor pengeluaran kepada setiap botol. Suis fotoelektrik P4 digunakan untuk mengira bilangan botol yang masuk ke dalam mesin palet. Mesin palet akan menghantarkan tiga botol melalui satu mesin membungkus yang mengikat tiga botol dengan pengikat plastik. Semasa mesin palet menjadi aktif, satu isyarat akan diberikan untuk memaklumkan pengawal supaya sebarang botol yang dihantar dan dikesan oleh suis P4 akan menghentikan penghantar. Pengawal PLC itu diperlukan untuk:

- (i) Menghentikan penghantar apabila botol yang tidak mempunyai tutup dikesan dan membunyikan loceng kecemasan.
- (ii) Mulakan pencetak untuk 2 saat apabila suis P3 mengesan kehadiran botol.
- (iii) Mengira tiga botol dengan menggunakan suis P4 sebelum mengaktifkan mesin palet.
- (iv) Menghentikan penghantar jika suis P4 mengesan kehadiran botol semasa mesin palet aktif.

Satu suis digunakan untuk memulakan proses pengawalan itu. Pengawal itu juga mesti menghentikan semua proses apabila suis kecemasan ditekan jika sebarang yang tidak diingini berlaku.

- a) Senaraikan semua peranti-peranti masukan dan luaran yang digunakan

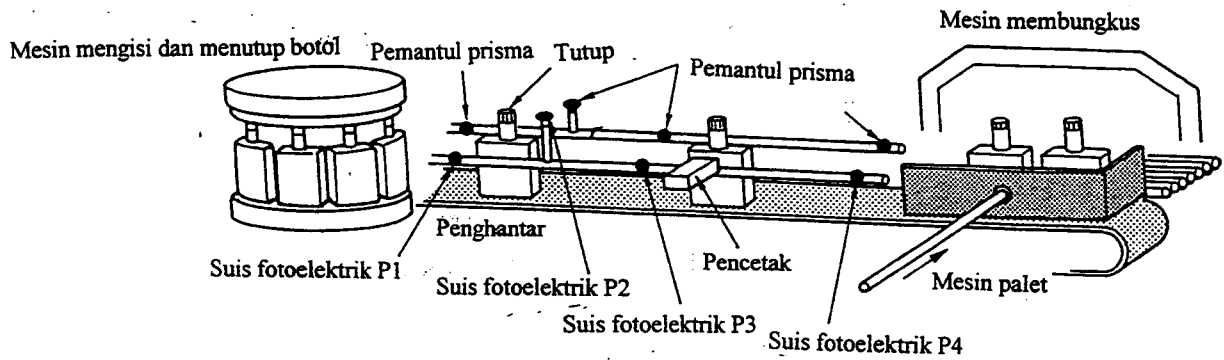
(10 markah)

- b) Tuliskan jujukan operasi yang berlaku.

(20 markah)

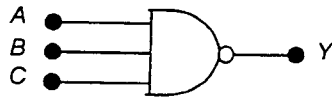
- c) Lukiskan gambarajah tangga bagi keseluruhan proses.

(40 markah)

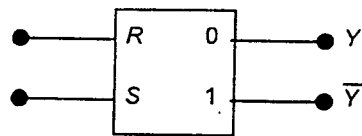


Rajah 2

3. a) Lukiskan litar pneumatik yang dapat menjalankan DUA operasi logik dalam Rajah 3(a). Seterusnya, lakar jadual kebenarannya.



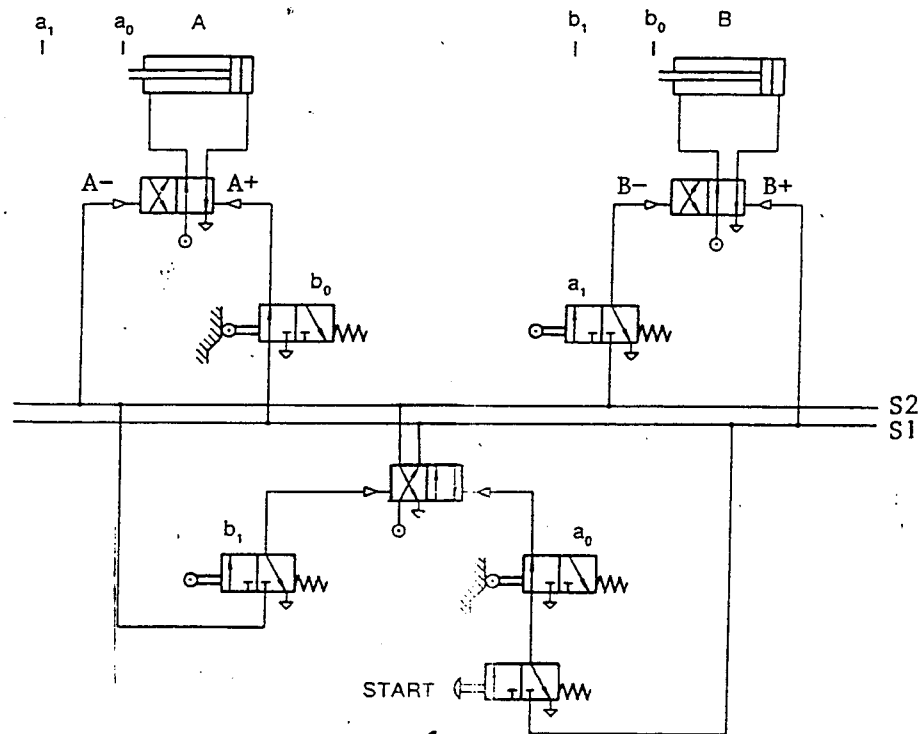
(a) get NAND



(b) flip-flop RS

Rajah 3(a)

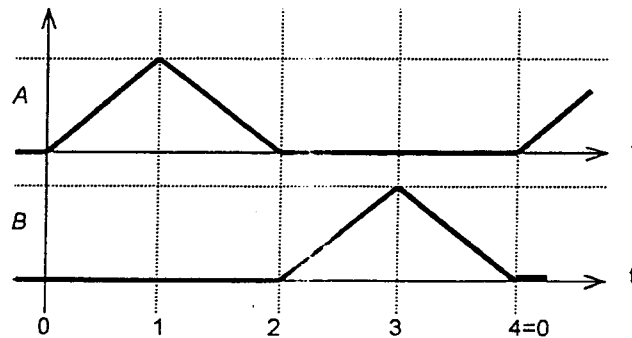
b) Pelajari litar pneumatik seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3(b).



Rajah 3(b)

- (i) Menggunakan carta turutan, tentukan operasi litar apabila injal START diaktifkan pada $t = 1$. Tunjukkan dengan jelas kedudukan komponen yang dilabel A, B, S1, S2, dan isyarat A+, A-, B+ dan B-.
(35 markah)
- (ii) Dari (i) atau sebaliknya, tulis kenyataan turutan dalam bentuk kaskad.
(10 markah)
- (iii) Ubahsuai litar Rajah 3(b) supaya halaju gerakan keluar silinder A dan B dapat dikawal (anda hanya perlu melakarkan bahagian yang diubahsuai sahaja).
(15 markah)

- 4 a) Menggunakan lakaran gambarajah yang kemas, terangkan perbezaan di antara kompresor satu peringkat dengan kompresor dua peringkat. Seterusnya, lakarkan rajah indikator proses pemampatan udara untuk mana-mana satu kompresor ini. (40 markah)
- b) Sebuah litar pneumatik yang mengandungi dua silinder, A dan B akan dibina untuk suatu tujuan otomasi. Litar tersebut akan menjalankan operasi turutan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4(b).



Rajah 4(b)

Menggunakan kaedah intuitif ATAU peta Karnaugh-Veitch (KV), rekabentuk litar pneumatik yang dapat menjalankan operasi turutan di atas.

(60 markah)

5. a) Umumnya, semasa mengerjakan logam, geseran melekat (sticking friction) berlaku apabila permukaan bahan kerja melekat pada permukaan peralatan, yang mana permukaan bahan kerja dan permukaan peralatan seharusnya bergelangsar (slide) antara satu sama lain. Merujuk kepada jenis tegasan yang terlibat, bagaimanakah geseran melekat boleh berlaku? (15 markah)
- b) Merujuk kepada proses ubahbentuk pukal (penggilingan, penempaan, penyemperitan, penarikan, atau seumpamanya):

- i) Bagaimanakah perubahan bentuk yang signifikan dan peningkatan kekuatan boleh diperolehi?
- ii) Berikan dua perbezaan sifat antara produk ubahbentuk pukal dengan produk ubahbentuk kepingan logam. (20 markah)
- c) Merujuk kepada proses penggilingan rata:
- i) Selain penggilingan panas dan pengurangan geseran, berikan dua keadaan bagaimana daya penggilingan boleh dikurangkan.
- ii) Carikan koefisien geseran minimum dan halaju keluar jika data berikut diberikan:
- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| Ketebalan asal = 40 mm | Halaju masuk = 16 m/min |
| Ketebalan akhir = 30 mm | Halaju penggiling = 18.5 m/min |
| Jejari penggiling = 300 mm | |
- iii) Di samping geseran, lazimnya juga akan berlaku kegelinciran (slip) antara penggiling dengan bahan kerja. Bina satu formula yang boleh digunakan untuk mengukur darjah kegelinciran. (50 markah)
- d) Membidas (springback) merupakan pemulihan elastik kepingan logam setelah dibengkokkan. Cadangkan bagaimana membidas boleh diukur. (15 markah)

6. a) Suatu acuan penuangan pasir mempunyai spru yang panjangnya 8 sm dan luas keratan rentas 0.4 sm^2 di hujung bawahnya. Spru itu bersambung dengan satu pelari (runner) mendatar yang menuju ke ruang acuan yang berisipadu 100 sm^3 . Tentukan:
- i) Halaju logam cair (sm/s) di hujung bawah sprue
 - ii) Kadar aliran isipadu
 - iii) Masa untuk memenuhi ruang acuan (s)
- (30 markah)
- b) Penusukan (penetration) merupakan sejenis kecacatan pada hasil penuangan pasir. Berikan tiga langkah pencegahan penusukan dan kesan sampingan yang mungkin terjadi apabila setiap dari langkah-langkah tersebut dilaksanakan.
- (15 markah)
- c) Tentukan saiz maksimum zarah atau bijian yang melepasi ayak atau penapis yang mempunyai bilangan jejaring (mesh count) 325 per inci linear dan ketebalan dawai 0.001377 inci. Sertakan andaian yang anda lakukan.
- (20 markah)
- d) Apabila anda ditugaskan untuk merekabentuk proses penempaan, apakah faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan? Berikan lima faktor.
- (15 markah)
- e) Nisbah aspek (aspect ratio) merupakan nisbah dimensi maksimum dengan dimensi minimum sesuatu zarah yang mempunyai bentuk tertentu.
- i) Selain bentuk sfera dan kiub, senaraikan empat lagi bentuk zarah yang berbeza.
 - ii) Tentukan nisbah aspek zarah yang berbentuk kiub.
- (20 markah)

oooOOOooo